

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-353252

(P2002-353252A)

(43)公開日 平成14年12月6日 (2002.12.6)

(51) Int.Cl.
 H 01 L 21/52
 C 09 J 7/00
 179/08

識別記号

F I
 H 01 L 21/52
 C 09 J 7/00
 179/08

テマコト[®] (参考)
 E 4 J 0 0 4
 4 J 0 4 0
 Z 5 F 0 4 7

審査請求 未請求 請求項の数 2 0 L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2002-74706(P2002-74706)
 (62)分割の表示 特願平10-278509の分割
 (22)出願日 平成10年9月30日(1998.9.30)

(71)出願人 000004455
 日立化成工業株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号
 (72)発明者 藤井 真二郎
 茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化成工業株式会社山崎工場内
 (74)代理人 100083806
 弁理士 三好 秀和 (外8名)

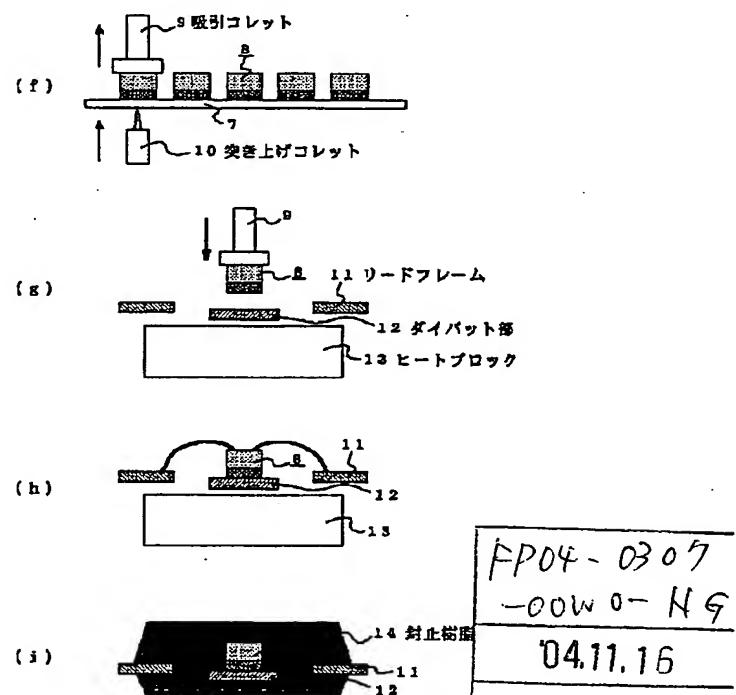
最終頁に続く

(54)【発明の名称】ダイポンディング用接着剤及び半導体装置の製造方法

(57)【要約】

【課題】ウエハ裏面に接着剤を熱圧着する際、300μm以下のウェハでもクラックが発生せず、反りは小さく、また、幅広い温度で接着剤をウェハに接着でき、かつ簡単な装置でダイポンディングできる接着剤及びこの接着剤を用いた半導体装置の製造方法を提供する。

【解決手段】ガラス転移温度90℃以下の熱可塑性ポリイミド樹脂及び熱硬化性樹脂を含有してなるダイポンディング用接着剤並びに多数の半導体素子が形成されたウェハ裏面に、ガラス転移温度90℃以下の熱可塑性ポリイミド樹脂と熱硬化性樹脂からなるフィルム状単層接着剤を熱圧着して接着剤付ウエハとし、得られた接着剤付ウエハをダイシングテープに貼り付け固着して個別半導体素子に分割切断後、前記ダイシングテープを剥離して得られる接着剤付き半導体素子を支持部材にダイポンディングすることを特徴とする半導体装置の製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ガラス転移温度90℃以下の熱可塑性ポリイミド樹脂及び熱硬化性樹脂を含有してなるダイボンディング用接着剤。

【請求項2】多数の半導体素子が形成されたウエハ裏面に、ガラス転移温度90℃以下の熱可塑性ポリイミド樹脂と熱硬化性樹脂からなるフィルム状単層接着剤を熱圧着して接着剤付ウエハとし、得られた接着剤付ウエハをダイシングテープに貼り付け固着して個別半導体素子に分割切断後、前記ダイシングテープを剥離して得られる接着剤付き半導体素子を支持部材にダイボンディングすることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ダイボンディング用接着剤及びそれを用いた半導体装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、半導体素子のダイボンディング（半導体素子のリードフレームへの接合）方法としては、リードフレーム上のタブ部分にダイボンド材料を供給しその上に半導体素子を載せ接着する方法が用いられてきた。これらのダイボンディング材料としては、例えばAu-Si共晶、半田、樹脂ペーストなどが知られている。これらダイボンディング材料のうち現在樹脂ペーストを用いるダイボンディング方法が多用されている。樹脂ペーストをリードフレームに供給する方法としては、スタンピング方式、ディスペンシング方式、スクリーン印刷方式が採用されているが、ディスペンシング方式が最もよく使われている。ディスペンシング方式は、シリソジ内に樹脂ペーストを充填し、ディスペンサーと呼ばれる装置による気圧でペーストをタブ上に吐出する方法である。しかしながら、当該法では半導体素子が大きくなるに従って樹脂ペーストをタブ全面に均一に塗布することが難しいという欠点があり、又樹脂ペーストを用いた場合、硬化時接着層にボイドが発生するという問題もある。

【0003】一方、これらのペーストの欠点を避ける手法としてはフィルム状の接着剤を用いる方法として、特開昭63-289822号公報、特開平1-19735号公報に示されているが、素子のサイズに応じてフィルムを切断しなければならないこと、また、切断フィルムを位置ずれしないように貼り付ける専用の高価な装置が必要となる問題がある。

【0004】さらに、この問題を解決する手法として、特開平6-302629号公報には、次のような方法が開示されている。まず、キャリアフィルム上に接着剤を膜状に塗布乾燥し、離型フィルムをかぶせて接着剤付きキャリアーシートを作成し、離型フィルムをはがしてウエハの裏面にキャリアーシート上の接着剤を熱転写し

て、接着剤付きウエハとする。接着剤付きウエハをダイシングテープ上に貼り付けた後、ダイシングをして接着剤付き半導体素子に分割する。接着剤付き半導体素子をダイシングテープから引き剥がしてリードフレームに熱圧着し、半導体素子をリードフレームに接着させる。

【0005】しかしながら、本方法によれば、第1に、熱転写する温度は、キャリアフィルムの耐熱温度以上に設定できないため、接着剤をウエハに熱転写する温度が制限される問題がある。第二に、接着剤を熱転写する際、接着剤と積層しているキャリアフィルムが熱収縮するためウエハに大きな反りが生じる問題がある。反りが大きいとダイシングテープとの接着性の低い部分を生じやすく、ダイシングの際、半導体素子がダイシングテープより剥離してしまう。特に反りの生じやすい300μm以下のウエハなどに適用できるものを得ることは困難であった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】請求項1記載の発明は、ウエハ裏面に接着剤を熱圧着する際、300μm以下のウエハでもクラックが発生せず、反りは小さく、また、幅広い温度で接着剤をウエハに接着でき、かつ簡単な装置でダイボンディングできる接着剤を提供するものである。請求項2に記載の発明はこの接着剤を用いた半導体装置の製造方法を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、ガラス転移温度90℃以下の熱可塑性ポリイミド樹脂と熱硬化性樹脂を含有してなるダイボンディング用接着剤に関する。本発明は、また、多数の半導体素子が形成されたウエハ裏面に、ガラス転移温度80℃以下の熱可塑性ポリイミド樹脂と熱硬化性樹脂からなるフィルム状単層接着剤を熱圧着して接着剤付ウエハとし、得られた接着剤付ウエハをダイシングテープに貼り付け固着して個別半導体素子に分割切断後、前記ダイシングテープを剥離して得られる接着剤付き半導体素子を支持部材にダイボンディングすることを特徴とする半導体装置の製造方法に関する。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、図1、図2により本発明の実施形態を説明する。図1はフィルム状単層接着剤をウエハ裏面に接着する工程からダイシングして接着剤付半導体素子とする工程の説明図である。図2はダイシングして接着剤付半導体素子をリードフレームタブ部に接着し、半導体装置を製造する工程の説明図である。

【0009】図1において、接着剤1がポリエステルフィルム、ポリプロピレンフィルム等のキャリアフィルム2に積層され、ベースフィルム付接着フィルム3とされている(a)。単層接着剤は、このベースフィルム付接着フィルム3から、使用時にキャリアフィルム2を剥離することにより得られる。ベースフィルム付接着フィルム3は例えば、次のように作製される。まず、ポリイミ

ド樹脂と熱硬化性樹脂を有機溶剤に溶解する。ここで用いられる有機溶媒は、均一に溶解又は混練できるものであれば特に制限はない。ついで、必要に応じ添加剤を加え、混合する。こうして得たワニスを、例えば、ポリエスチル製シート等のキャリアフィルム2の上に均一に塗布し、使用した溶媒が十分に揮発する条件、すなわち、おおむね60~200℃の温度で、0.1~30分間加熱される。

【0010】次いで、接着剤1をウェーハ4にヒート付ロール5を用いて熱板6と挟み込むようにして加圧加熱し、およそ、60℃から200℃の温度で0.1~10分間加熱し(b)、接着剤付きウェーハを得る(c)。接着剤付きウエハの接着剤1側にダイシングテープ7を貼付け(d)、ダイシングし、接着剤付き半導体素子8に分割する(e)。分割は、公知のウエハ用カッターを用いて行うことができる。

【0011】図2において、接着剤付き半導体素子8をダイシングテープ7から吸引コレット9及び突き上げコレット10を用いて引き剥がし(f)、接着剤付き半導体素子8を吸引コレット9で吸引しつつ運搬して

(g)、支持部材、例えばリードフレーム11上のダイパット部12に載せ、次いで、圧着し、ヒートブロック13上で後硬化して接着し、更に、ワイヤーボンディングし(h)、そして、樹脂14で封止して半導体装置とする(i)。

【0012】本発明において用いられる接着剤としては、例えば、ガラス転移温度(Tg)が90℃以下の熱可塑性ポリイミド樹脂とエポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂の混合物を主体としたものが使用され、適宜、無機フィラー等の添加剤が混合される。

【0013】本発明において、熱可塑性ポリイミド樹脂のTgは90℃以下であるが、30~80℃であることが好ましい。熱可塑性ポリイミド樹脂のTgが高すぎると本発明の効果が低下し、低すぎると接着剤の表面が粘着性を示すようになる。本発明の熱可塑性ポリイミド系樹脂は常温では粘着性がないものが好ましい。上記の熱可塑性ポリイミド樹脂は、テトラカルボン酸二無水物とジアミンとを反応させて得ることができ、熱可塑性を有するものが選択して使用される。

【0014】このようなポリイミド樹脂の製造に用いられるテトラカルボン酸二無水物としては、1,2-(エチレン)ビス(トリメリテート二無水物)、1,3-(トリメチレン)ビス(トリメリテート二無水物)、1,4-(テラメチレン)ビス(トリメリテート二無水物)、1,5-(ペンタメチレン)ビス(トリメリテート二無水物)、nが6~20のとき、1,6-(ヘキサメチレン)ビス(トリメリテート二無水物)、1,7-(ヘプタメチレン)ビス(トリメリテート二無水物)、1,8-(オクタメチレン)ビス(トリメリテート二無水物)、1,9-(ノナメチレン)ビス(トリ

メリテート二無水物)、1,10-(デカメチレン)ビス(トリメリテート二無水物)、1,12-(ドデカメチレン)ビス(トリメリテート二無水物)、1,16-(ヘキサデカメチレン)ビストリメリテート二無水物、1,18-(オクタデカメチレン)ビス(トリメリテート二無水物)、ビロメリット酸二無水物、3,3',4,4'-ジフェニルテトラカルボン酸二無水物、2,2'-ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)プロパン二無水物、2,2'-ビス(2,3-ジカルボキシフェニル)プロパン二無水物、1,1-ビス(2,3-ジカルボキシフェニル)エタン二無水物、1,1-ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)エタン二無水物、ビス(2,3-ジカルボキシフェニル)メタン二無水物、ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)メタン二無水物、ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)スルホン二無水物、3,4,9,10-ベリレンテトラカルボン酸二無水物、ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)エーテル二無水物、ベンゼン-1,2,3,4-テトラカルボン酸二無水物、3,4,3',4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、2,3,2',3-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、2,3,3',4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、1,2,5,6-ナフタレンテトラカルボン酸二無水物、2,3,6,7-ナフタレンテトラカルボン酸二無水物、1,2,4,5-ナフタレン-1-テトラカルボン酸二無水物、1,4,5,8-ナフタレン-1-テトラカルボン酸二無水物、2,6-ジクロルナフタレン-1,4,5,8-テトラカルボン酸二無水物、2,7-ジクロルナフタレン-1,4,5,8-テトラカルボン酸二無水物、フエナンスレン-1,8,9,10-テトラカルボン酸二無水物、ピラジン-2,3,5,6-テトラカルボン酸二無水物、チオフエン-2,3,4,5-テトラカルボン酸二無水物、2,3,3',4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、3,4,3',4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、2,3,2',3'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)ジメチルシラン二無水物、ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)メチルフェニルシラン二無水物、ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)ジフェニルシラン二無水物、1,4-ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)メチルシリル)ベンゼン二無水物、1,3-ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)-1,1,3,3-テトラメチルジシクロヘキサン二無水物、ローフェニレンビス(トリメリテート無水物)、エチレンテトラカルボン酸二無水物、1,2,3,4-ブタンテトラカルボン酸二無水物、デカヒドロナフタレン-1,4,5,8-テトラカルボン酸二無水物、4,8-ジメチル-1,

2, 3, 5, 6, 7-ヘキサヒドロナフタレン-1, 2, 5, 6-テトラカルボン酸二無水物、シクロペンタシ-1, 2, 3, 4-テトラカルボン酸二無水物、ピロリジン-2, 3, 4, 5-テトラカルボン酸二無水物、1, 2, 3, 4-シクロブタンテトラカルボン酸二無水物、ビス(エキソ-ビシクロ[2, 2, 1]ヘプタン-2, 3-ジカルボン酸二無水物)スルホン、ビシクロ-(2, 2, 2)-オクト(7)-エン2, 3, 5, 6-テトラカルボン酸二無水物、2, 2-ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)ヘキサフルオロプロパン二無水物、2, 2-ビス[4-(3, 4-ジカルボキシフェニル)フェニル]ヘキサフルオロプロパン二無水物、4, 4'-ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)ジフェニルスルフイド二無水物、1, 4-ビス(2-ヒドロキシヘキサフルオロイソプロピル)ベンゼンビス(トリメリット酸二無水物)、1, 3-ビス(2-ヒドロキシヘキサフルオロイソプロピル)ベンゼンビス(トリメリット酸二無水物)、5-(2, 5-ジオキソテトラヒドロフリル)-3-メチル-3-シクロヘキセン-1, 2-ジカルボン酸二無水物、テトラヒドロフラン-2, 3, 4, 5-テトラカルボン酸二無水物等があり、2種類以上を混合して用いてもよい。

【0015】前記ポリイミド樹脂の製造に使用されるジアミンとしては、1, 2-ジアミノエタン、1, 3-ジアミノプロパン、1, 4-ジアミノブタン、1, 5-ジアミノペンタン、1, 6-ジアミノヘキサン、1, 7-ジアミノヘプタン、1, 8-ジアミノオクタン、1, 9-ジアミノノナン、1, 10-ジアミノデカン、1, 11-ジアミノウンデカン、1, 12-ジアミノドデカン等の脂肪族ジアミン、o-フェニレンジアミン、m-フェニレンジアミン、p-フェニレンジアミン、3, 3'-ジアミノジフェニルエーテル、3, 4'-ジアミノジフェニルエーテル、4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル、3, 3'-ジアミノジフェニルメタン、3, 4'-ジアミノジフェニルメタン、4, 4'-ジアミノジフェニルメタン、3, 3'-ジアミノジフェニルジフルオロメタン、3, 4'-ジアミノジフェニルジフルオロメタン、4, 4'-ジアミノジフェニルジフルオロメタン、3, 3'-ジアミノジフェニルスルホン、3, 4'-ジアミノジフェニルスルホン、4, 4'-ジアミノジフェニルスルホン、3, 3'-ジアミノジフェニルスルフイド、3, 4'-ジアミノジフェニルスルフイド、4, 4'-ジアミノジフェニルスルフイド、3, 3'-ジアミノジフェニルケトン、3, 4'-ジアミノジフェニルケトン、4, 4'-ジアミノジフェニルケトン、2, 2-ビス(3-アミノフェニル)プロパン、2, 2'--(3, 4'-ジアミノジフェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-アミノフェニル)プロパン、2, 2-ビス(3-アミノフェニル)ヘキサフルオロプロパン、2, 2-(3, 4'-ジアミノジフェニル)ヘ

キサフルオロプロパン、2, 2-ビス(4-アミノフェニル)ヘキサフルオロプロパン、1, 3-ビス(3-アミノフェノキシ)ベンゼン、1, 4-ビス(3-アミノフェノキシ)ベンゼン、3, 3'-(1, 4-フェニレンビス(1-メチルエチリデン))ビスアニリン、3, 4'-(1, 4-フェニレンビス(1-メチルエチリデン))ビスアニリン、4, 4'-(1, 4-フェニレンビス(1-メチルエチリデン))ビスアニリン、2, 2-ビス(4-(3-アミノフェノキシ)フェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-(4-アミノフェノキシ)フェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-(3-アミノフェノキシ)フェニル)ヘキサフルオロプロパン、ビス(4-(3-アミノフェノキシ)フェニル)スルフイド、ビス(4-(4-アミノフェノキシ)フェニル)スルフイド、ビス(4-(3-アミノフェノキシ)フェニル)スルホン、ビス(4-(4-アミノフェノキシ)フェニル)スルホン等の芳香族ジアミンを挙げができる。

【0016】テトラカルボン酸二無水物とジアミンの縮合反応は、有機溶媒中で行う。この場合、テトラカルボン酸二無水物とジアミンは等モル又はほぼ等モルで用いるのが好ましく、各成分の添加順序は任意である。用いる有機溶媒としては、ジメチルアセトアミド、ジメチルホルムアミド、N-メチル-2-ピロリドン、ジメチルスルホキシド、ヘキサメチルホスホリルアミド、m-クレゾール、o-クロロルフェノール等がある。反応温度は80℃以下、好ましくは0~50℃である。反応が進行するにつれ反応液の粘度が徐々に上昇する。この場合、ポリイミドの前駆体であるポリアミド酸が生成する。

【0017】ポリイミドは、上記反応物(ポリアミド酸)を脱水閉環させて得ることができる。脱水閉環は120℃~250℃で熱処理する方法や化学的方法を用いて行うことができる。120℃~250℃で熱処理する方法の場合、脱水反応で生じる水を系外に除去しながら行うことが好ましい。この際、ベンゼン、トルエン、キシレン等を用いて水を共沸除去してもよい。なお、本発明においてポリイミド樹脂とは、ポリイミド及びその前駆体を総称する。ポリイミドの前駆体には、ポリアミド酸のほか、ポリアミド酸が部分的にイミド化したものがある。

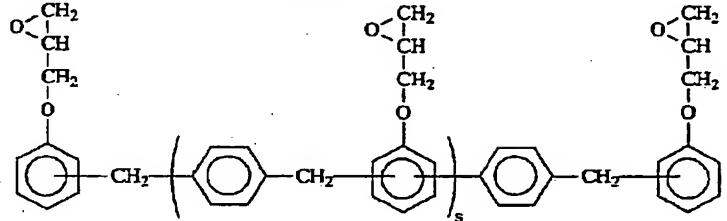
【0018】化学的方法で脱水閉環させる場合は、閉環剤として無水酢酸、無水プロピオン酸、無水安息香酸の酸無水物、ジシクロヘキシルカルボジイミド等のカルボジイミド化合物等を用いる。このとき必要に応じてピリジン、イソキノリン、トリメチルアミン、アミノピリジン、イミダゾール等の閉環触媒を用いてもよい。閉環剤又は閉環触媒は、テトラカルボン酸二無水物1モルに対し、それぞれ1~8モルの範囲で使用するのが好まし

い。

【0019】前記熱硬化性樹脂とは、加熱により3次元的網目構造を形成し、硬化する樹脂のことである。熱硬化性樹脂の配合量は、熱可塑性ポリイミド樹脂100重量部に対し0.1~200重量部、好ましくは1~100重量部とする。200重量部を越えるとフィルム形成性が悪くなる。

【0020】熱硬化性樹脂として、エポキシ樹脂、硬化剤及び硬化促進剤を含有する樹脂を選ぶ場合に、用いられるエポキシ樹脂は、分子内に少なくとも2個のエポキシ基を含むもので、硬化性や硬化物特性の点からフェノールのグリシジルエーテル型のエポキシ樹脂が好ましい。このような樹脂としては、ビスフェノールA、ビスフェノールAD、ビスフェノールS、ビスフェノールFもしくはハロゲン化ビスフェノールAとエピクロロヒドリンの縮合物、フェノールノボラック樹脂のグリシジルエーテル、クレゾールノボラック樹脂のグリシジルエーテル、ビスフェノールAノボラック樹脂のグリシジルエーテル等が挙げられる。エポキシ樹脂の量は、ポリイミド樹脂100重量部に対し1~200重量部、好ましくは5~100重量部で、200重量部を越えるとフィルム形成性が悪くなる。

【0021】前記エポキシ樹脂としては、例えばビスフェノールA型エポキシ樹脂【AER-X8501(旭化成工業(株)商品名)、R-301(油化シェルエポキシ(株)商品名)】、ビスフェノールF型エポキシ樹脂【YDF-170(東都化成(株)商品名)】、ビスフェノールAD型エポキシ樹脂【R-1710(三井化学(株)商品



(1)

【式中sは0~5の整数を表す】で表されるエポキシ樹脂【E-XL-24, E-XL-3L(三井化学(株)商品名)】などが挙げられる。これらは単独で又は2種以上を組み合わせて使用することができる。

【0022】PGE(日本化薬(株)商品名)、PP-101(東都化成(株)商品名)、ED-502, 509(旭電化工業(株)商品名)、YED-122(油化シェルエポキシ(株)商品名)、KBM-403(信越化学工業(株)商品名)、TSL-8350, TSL-8355, TSL-9905(東芝シリコーン(株)商品名)等の1分子中に1個のエポキシ基を有する化合物(単官能エポキシ化合物)をエポキシ樹脂の一部として使用してもよい。単官能エポキシ化合物は、本発明の樹脂ベース

名)、EXA-830CRP(大日本インキ化学工業(株)商品名)】、フェノールノボラック型エポキシ樹脂【N-730S(大日本インキ化学工業(株)商品名)、Quatrex-2010(ダウ・ケミカル社商品名)】、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂【YDCN-702S(東都化成(株)商品名)、EOCN-100(日本化薬(株)商品名)】、多官能エポキシ樹脂【EPPN-501(日本化薬(株)商品名)、TACTIX-742(ダウ・ケミカル社商品名)、VG-3010(三井化学(株)商品名)】、1032S(油化シェルエポキシ(株)商品名)】、ナフタレン骨格を有するエポキシ樹脂【HP-4032(大日本インキ化学工業(株)商品名)】、脂環式エポキシ樹脂【CEL-3000(ダイセル化学工業(株)商品名)】、エポキシ化ポリブタジエン【PB-4700(ダイセル化学工業(株)商品名)】、アミン型エポキシ樹脂【ELM-100(住友化学工業(株)商品名)、YH-434L(東都化成(株)商品名)】、レゾルシン型エポキシ樹脂【デナコールEX-201(ナガセ化成工業(株)商品名)】、ネオベンチルグリコール型エポキシ樹脂【デナコールEX-211(ナガセ化成工業(株)商品名)】、ヘキサンディネルグリコール型エポキシ樹脂【デナコールEX-212(ナガセ化成工業(株)商品名)】、エチレン・プロピレングリコール型エポキシ樹脂【デナコールEX-810, 811, 850, 851, 821, 830, 832, 841, 861(ナガセ化成工業(株)商品名)】、下記一般式(1)

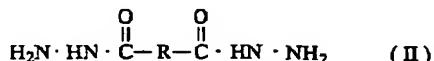
【化1】

ト組成物の特性を阻害しない範囲で使用されるが、エポキシ樹脂の全量に対して10重量%以下で使用されることが好ましい。

【0023】硬化剤としては、例えば、フェノール樹脂が用いられる。フェノール樹脂は、分子中に少なくとも2個のフェノール性水酸基を有するもので、このような樹脂としては、例えば、フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、ビスフェノールAノボラック樹脂、ポリーアーピニルフェノール、フェノールアラルキル樹脂等が挙げられる。フェノール樹脂の量は、エポキシ樹脂100重量部に対して2~150重量部、好ましくは50~120重量部で、2重量部未満もしくは150重量部を越えると硬化性が不充分となる。

【0024】硬化剤としては、また、ジシアンジアミド、下記一般式(II)

【化2】



【式中、Rは、m-フェニレン基、p-フェニレン基等の2価の芳香族基、炭素数2~12の直鎖状又は分枝状のアルキレン基を表す】で示されるニ塩酸ジヒドラジド【市販品としては、ADH、PDH、SDH(いずれも日本ヒドラジン工業(株)商品名)がある】、エポキシ樹脂とアミン化合物の反応物【市販品としてはノバキュア(マイクロカプセル型硬化剤、旭化成工業(株)商品名)がある】等が挙げられる。このようなエポキシ樹脂硬化剤の配合量は、エポキシ樹脂に対して0.01~90重量%が好ましく、0.1~50重量%がより好ましい。

【0025】硬化促進剤は、エポキシ樹脂を硬化するために用いられるものであれば特に制限はない。このようなものとしては例えば、イミダゾール類、ジシアンジアミド誘導体、ジカルボン酸ジヒドラジド、トリフェニルホスフィン、テトラフェニルホスホニウムテトラフェニルボレート、2-エチル-4-メチルイミダゾール-テトラフェニルボレート、1,8-ジアザビシクロ(5,4,0)ウンデセン-7-テトラフェニルボレート等が用いられる。これらは、2種以上を併用してもよい。硬化促進剤の量はエポキシ樹脂100重量部に対し、0.01~50重量部、好ましくは0.1~20重量部で、0.01重量部未満では、硬化性が不充分となり、50重量部を越えると保存安定性が悪くなる。

【0026】接着力を向上させるため、接着剤にシランカップリング剤、チタン系カップリング剤、ノニオン系界面活性剤、フッ素系界面活性剤、シリコーン系添加剤等を適宜加えてもよい。

【0027】本発明でウエハに貼り付ける条件としては、接着フィルムのガラス転移温度T_g(動的粘弹性測定におけるび緩和ピーク温度)以上で熱分解温度(熱重量分析における重量減少開始温度)以下が好ましい。フィルム接着温度がT_g未満では、貼り付け性が低下し、熱分解温度を超えるとフィルムが熱分解し接着性が低下するので好ましくない。120℃から200℃が好ましい。ウエハに貼り付ける圧力は、0.03MPa~2MPaが好ましい。0.03MPa未満では圧力が弱すぎてボイドが残留してしまい、2MPaを超えると圧力が強すぎてウエハが割れる心配があるからである。本発明に用いるウエハとしては、シリコンウエハ、化合物ウエハなどがあり、特に限定されない。

【0028】接着剤付半導体素子をリードフレーム等の支持部材上に接着するときの温度はT_gから70℃以上高い温度で熱分解温度以下であることが好ましい。接着剤付半導体素子の接着温度がT_gから70℃高い温度より低い温度であると接着性が低下し、熱分解温度を超えるとフィルム状接着剤が熱分解し接着力が低下するので好ましくない。温度は160℃から240℃が好ましい。また、圧力は0.03MPa~2MPaが好ましい。0.03MPa未満では圧力が弱すぎてボイドが残留してしまい、2MPaを超えると圧力が強すぎて半導体素子が割れる心配があるからである。

【0029】本発明で接着剤付半導体素子を圧着する支持部材としては、リードフレームのダイバット部、セラミック配線板、ガラスエポキシ配線板、ポリイミド配線板、半導体素子上部等の半導体素子搭載部が挙げられる。

【0030】

【実施例】以下、本発明を実施例により詳しく説明するが、本発明はこれにより限定されるものではない。以下、「部」は、「重量部」を意味する。

【0031】実施例1

熱可塑性ポリイミド【ガラス転移温度70℃、デカメチレンビストリメリテートニ無水物1モルに対して4,9-ジオキサドデカ-1,12-ジアミン0.5モル、2,2-ビス(4-(4-アミノフェノキシ)フェニルプロパン0.5モルを反応させて得られるもの】100部及びビスフェノールAD型エポキシ樹脂(EXA-830CRP、大日本インキ化学工業株式会社商品名、エポキシ当量175)5部、硬化剤フェノールノボラック樹脂(H-1、昭和化成株式会社商品名)5部にシクロヘキサンとジメチルアセトアミドの等重量混合溶剤280部を加えて溶解させる。ここに、銀粉を70部加えて、よく攪拌し、均一に分散させ、塗工用ワニスとする。この塗工用ワニスをキャリアフィルム(ポリプロピレン)上に塗工し、熱風循環式乾燥機の中で加熱して、溶媒を揮発乾燥させ、キャリアフィルムから剥離して、フィルム状単層接着剤を製造した。

【0032】フィルム状単層接着剤をウェーハのサイズよりも大きめに切り、ウェーハ裏面を上にして、フィルム状接着剤を載せ0.15MPaで加圧、180℃で加熱することにより、フィルム状接着剤付きウエハを得た。フィルム状接着剤付きウエハは、約30秒間180℃で加熱し、残存揮発分を除いた。その後、ウェーハに接着後のウェーハ(5インチ)の外観を観察し、また、反りを測定した。フィルム状接着剤付きウエハの接着剤面にダイシングテープを貼付し、ダイシング装置でフルカットすることにより接着剤付き半導体素子へ分割し、展張した。

【0033】ダイシングテープ上に分割された接着剤付き半導体素子はダイポンダーによりダイシングテープの下からピンで突き上げられ、吸引コレットにより引き剥がされた。リードフレームへ、温度220℃、荷重50g、時間5秒で接着剤付きチップをマウントした。日立化成工業株式会社製封止材(商品名CEL9200)でモールドし半導体装置とした。封止後のサンプルを85℃、85%RHの恒温恒湿器中で168時間処理した

後、1Rリフロー炉で240°C、10sec加熱する。その後、サンプルをポリエステル樹脂で注型し、ダイアモンドカッターで切断した断面を顕微鏡で観察して、リフロークラックの発生数を評価する事により耐リフロークラック性の評価を行った。評価結果を表1に示す。

【0034】実施例2

熱可塑性ポリイミドとして、熱可塑性ポリイミド【ガラス転移温度50°C、デカメチレンビストリメリテートニ無水物1モルに対して4,9-ジオキサドデカシ-1,12-ジアミン1モルを反応させて得られるもの】を使用したこと以外は実施例1に準じて行った。評価結果を表1に示す。

【0035】比較例1

熱可塑性ポリイミド【ガラス転移温度120°C、デカメチレンビストリメリテートニ無水物1モルに対して2,2-ビス(4-(4-アミノフェノキシ)フェニルプロパン1モルを反応させて得られるもの】100部、実施例1と同じビスフェノールAD型エポキシ樹脂(エポキシ当量175)5部及び実施例1と同じ硬化剤フェノールノボラック樹脂5部に有機溶媒280部を加えて溶解させた。ここに、銀粉を70部加えて、よく攪拌し、均一に分散させ、塗工用ワニスとした。この塗工用ワニスをキャリアフィルム(ポリエチレンテレフタレート)上に塗工し、熱風循環式乾燥機の中で加熱して、溶媒を揮発乾燥させ、キャリアフィルム付きフィルム状接着剤を製造した。

【0036】キャリアフィルム付きフィルム状接着剤をウェーハのサイズよりも大きめに切り、ウエハ裏面を上にし、そこへ、キャリアフィルム付きフィルム状接着剤を載せ0.15MPaで加圧、150°C~180°Cで加熱することにより、キャリアフィルム付きフィルム状接着剤付きウエハを得た。キャリアフィルムを剥離した後、フィルム状接着剤付きウエハは、約30秒間150°C~180°Cで加熱し、残存揮発分を除いた。その後、ウエハに接着後のウエハ(5インチ)の外観を観察し、また、反りを測定した。フィルム状接着剤付きウエハの接着剤面にダイシングテープを貼付、ダイシング装置でフルカットすることにより接着剤付き半導体素子へ分割し、展張した。

【0037】ダイシングテープ上に分割された接着剤付き半導体素子はダイボンダーによりダイシングテープの下からピンで突き上げられ、吸引コレットにより引き剥がされた。リードフレームへ、温度220°C、荷重50g、時間5秒で接着剤付きチップをマウントする。日立化成工業株式会社製封止材(商品名CEL9200)でモールドし半導体装置とした。封止後のサンプルを85°C、85%RHの恒温恒湿器中で168時間処理した後、1Rリフロー炉で240°C、10秒加熱した。その後、サンプルをポリエステル樹脂で注型し、ダイアモンドカッターで切断した断面を顕微鏡で観察して、リフロークラックの発生数を評価する事により耐リフロークラック性の評価を行った。結果を表1に示す。

モールドし半導体装置とする。封止後のサンプルを85°C、85%RHの恒温恒湿器中で168時間処理した後、1Rリフロー炉で240°C、10sec加熱する。その後、サンプルをポリエステル樹脂で注型し、ダイアモンドカッターで切断した断面を顕微鏡で観察して、リフロークラックの発生数を評価することにより耐リフロークラック性の評価を行った。評価結果を表1に示す。

【0038】比較例2

比較例1と同じ熱可塑性ポリイミド100部、実施例1と同じビスフェノールAD型エポキシ樹脂(エポキシ当量175)5部及び実施例1と同じ硬化剤フェノールノボラック樹脂5部にシクロヘキサンとジメチルアセトアミドの等重量混合溶剤280部を加えて溶解させた。ここに、銀粉を70部加えて、よく攪拌し、均一に分散させ、塗工用ワニスとする。この塗工用ワニスをキャリアフィルム(ポリプロピレン)上に塗工し、熱風循環式乾燥機の中で加熱して、溶媒を揮発乾燥させ、キャリアフィルムから剥離して、フィルム状単層接着剤を製造した。

【0039】フィルム状単層接着剤をウェーハのサイズよりも大きめに切り、ウエハ裏面を上にして、フィルム状接着剤を載せ0.15MPaで加圧、180°Cで加熱することにより、フィルム状接着剤付きウエハを得た。フィルム状接着剤付きウエハは、約30秒間180°Cで加熱し、残存揮発分を除いた。その後、ウエハに接着後のウエハ(5インチ)の外観を観察し、また、反りを測定した。フィルム状接着剤付きウエハの接着剤面にダイシングテープを貼付、ダイシング装置でフルカットすることにより接着剤付き半導体素子へ分割し、展張した。

【0040】ダイシングテープ上に分割された接着剤付き半導体素子はダイボンダーによりダイシングテープの下からピンで突き上げられ、吸引コレットにより引き剥がされる。リードフレームへ、温度220°C、荷重50g、時間5秒で接着剤付きチップをマウントする。日立化成工業株式会社製封止材(商品名CEL9200)でモールドし半導体装置とした。封止後のサンプルを85°C、85%RHの恒温恒湿器中で168時間処理した後、1Rリフロー炉で240°C、10秒加熱した。その後、サンプルをポリエステル樹脂で注型し、ダイアモンドカッターで切断した断面を顕微鏡で観察して、リフロークラックの発生数を評価する事により耐リフロークラック性の評価を行った。結果を表1に示す。

【0041】

【表1】

表 1 評価結果

N o .	実施例 1	実施例 2	比較例 1	比較例 2
熱可塑性樹脂 Tg (°C)	70	50	120	120
ダイシング時の半導体素子剥離率%	0	0	30	5
キャリアフィルム	なし	なし	あり	なし
接着層のボイドの有無	なし	なし	あり	なし
ウェハ反り μm (5インチ発生率／厚さ 300 μm)	50	50	350	150
リフロークラック (%)	0	0	70	0

【0042】

【発明の効果】請求項1における接着剤を用い、請求項2の方法によれば、フィルム状ウエハ裏面に接着剤を熱接着する際、300 μm 以下のウェハでも反りは小さく、また、幅広い温度で接着剤をウェハに接着でき、また、接着層にボイドが無く耐リフロー性に優れた半導体装置を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

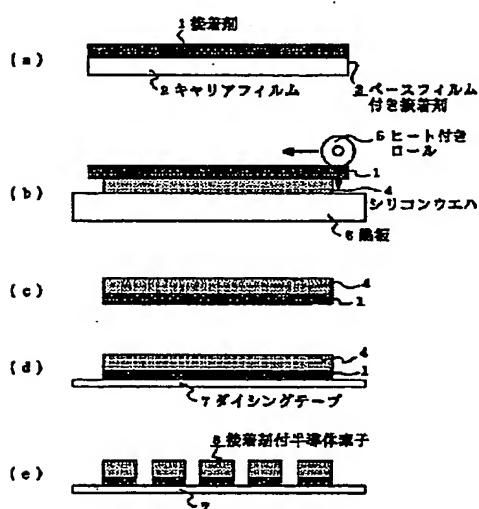
【図1】フィルム状接着剤をウェハ裏面に接着する工程からダイシングして接着剤付半導体素子とする工程説明図である。

【図2】ダイシングして接着剤付半導体素子をリードフレームに接着し、半導体装置を製造する工程説明図である。

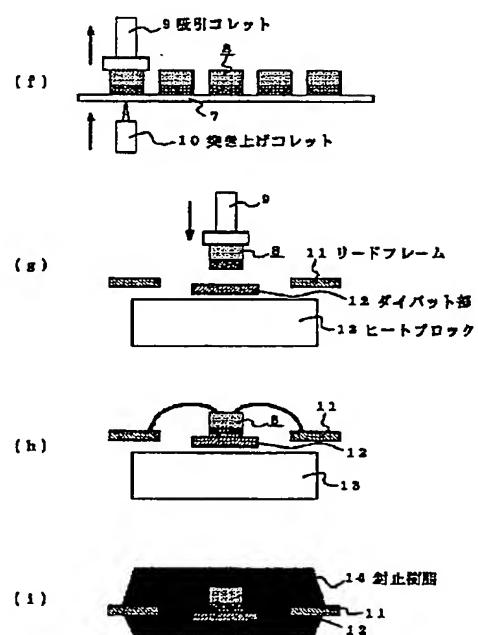
【符号の説明】

- 1 接着剤
- 2 キャリアフィルム
- 3 ベースフィルム付き接着剤
- 4 シリコンウエハ
- 5 ヒート付きロール
- 6 熱板
- 7 ダイシングテープ
- 8 接着剤付半導体素子
- 9 吸引コレット
- 10 突き上げコレット
- 11 リードフレーム
- 12 ダイバット部
- 13 ヒートブロック
- 14 封止樹脂

【図1】



【図2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4J004 AA02 AA11 AA13 AA18 BA02
FA05 FA08
4J040 EB032 EC041 EC042 EC051
EC052 EC061 EC062 EC071
EC072 EC151 EC152 EC371
EC372 EH031 EH032 JA09
JB01 JB02 KA16 KA17 LA02
NA20
5F047 BA34 BA37 BB03 BB19